



**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO**



ENGENHARIA DE FORTIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO

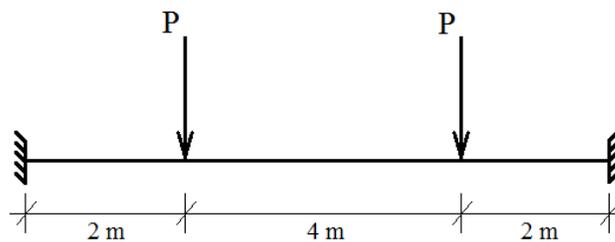
CADERNO DE QUESTÕES

2014

1ª QUESTÃO	Valor: 1,00
-------------------	--------------------

O núcleo central de inércia é o lugar geométrico da seção transversal da barra (ou pilar), tal que, se nele for aplicada uma carga de compressão P, toda a seção está comprimida (ou, se nele for aplicada uma carga de tração T, toda a seção está tracionada). Com base nesta definição, determine o núcleo central de inércia de uma seção elíptica de semieixos a e b.

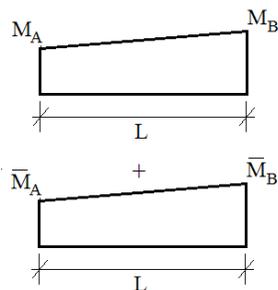
2ª QUESTÃO	Valor: 1,00
-------------------	--------------------



Determine a carga P (em kN) da estrutura acima para que sua flecha no meio do vão seja igual a 20 mm. Adote para a viga o valor da rigidez à flexão EJ constante e igual a 100.000 kNm².

Dados:

- Integral de Möhr:



$$\int \frac{M \bar{M}}{EJ} dx = \frac{L'}{6} \left[M_A (2\bar{M}_A + \bar{M}_B) + M_B (2\bar{M}_B + \bar{M}_A) \right]$$

sendo $L' = L \frac{E J_c}{E J}$

3ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

De acordo com a NBR 8800, caso os esforços solicitantes sejam obtidos por análise elástica, o momento fletor resistente de cálculo não poderá ser superior a $1,5Wf_y/\gamma_{a1}$, sendo W o módulo de resistência elástico mínimo da seção transversal da barra em relação ao eixo de flexão, f_y a resistência ao escoamento de aço e γ_{a1} o coeficiente de ponderação da resistência. Determine o momento resistente plástico de uma seção "I" formada por três chapas de aço de 6 mm x 120 mm, considerando a flexão em torno do mesmo eixo, e a relação entre este momento e o momento fletor resistente de cálculo dado por $1,5Wf_y/\gamma_{a1}$.

4ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

Uma viga biapoiada de concreto armado de 4 m de vão livre suporta em equilíbrio uma carga uniformemente distribuída de 15 kN/m. Sua seção é constante, reta e retangular de 150 mm x 450 mm. Na seção de momento fletor máximo, com o uso do diagrama retangular simplificado para tensões de compressão do concreto, determine:

- a) a altura da linha neutra;
- b) a armadura longitudinal de tração (valor, número de barras e bitola do aço);
- c) a altura útil da viga;
- d) o braço de alavanca;
- e) as deformações últimas do concreto e do aço;
- f) o domínio para o estado limite último;
- g) o detalhamento da seção transversal.

Dados:

- resistência característica do concreto à compressão: $f_{ck} = 35$ MPa;
- coeficiente de minoração da resistência do concreto: $\gamma_c = 1,4$;
- resistência característica do aço ao escoamento: $f_{yk} = 500$ MPa;
- coeficiente de minoração da resistência do aço: $\gamma_s = 1,15$;
- cobrimento do concreto: $c = 25$ mm;
- diâmetro da armadura transversal: $\phi_w = 5$ mm.

Considere a figura a seguir, referente à análise granulométrica de agregados.

ENQUADRAMENTO GRANULOMÉTRICO DOS AGREGADOS - FAIXA C DNER

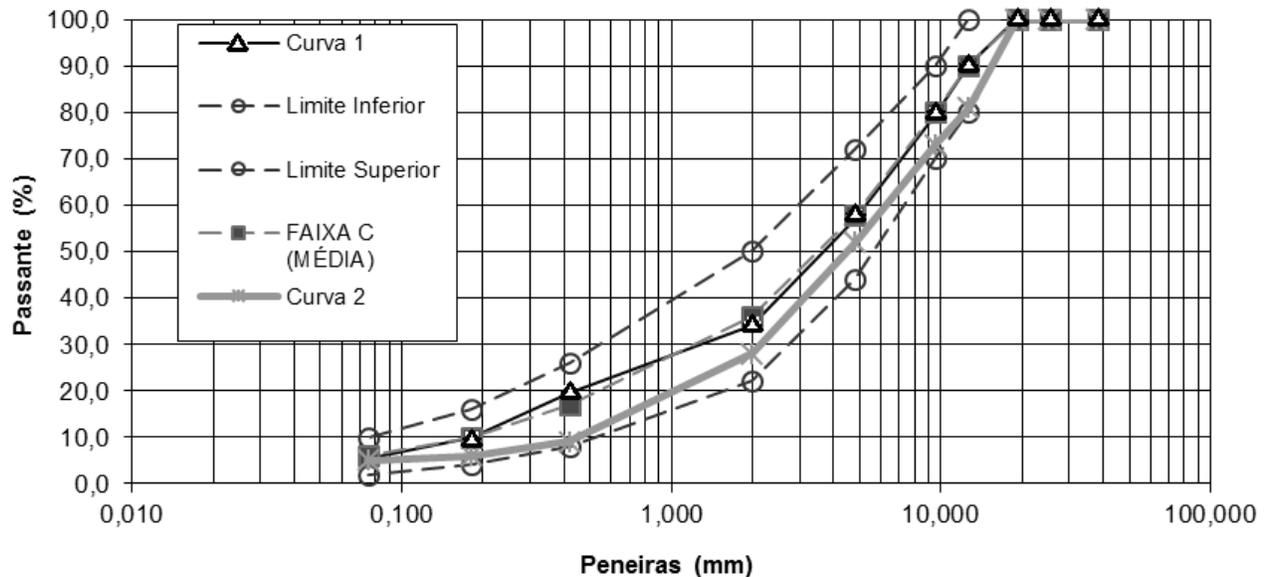
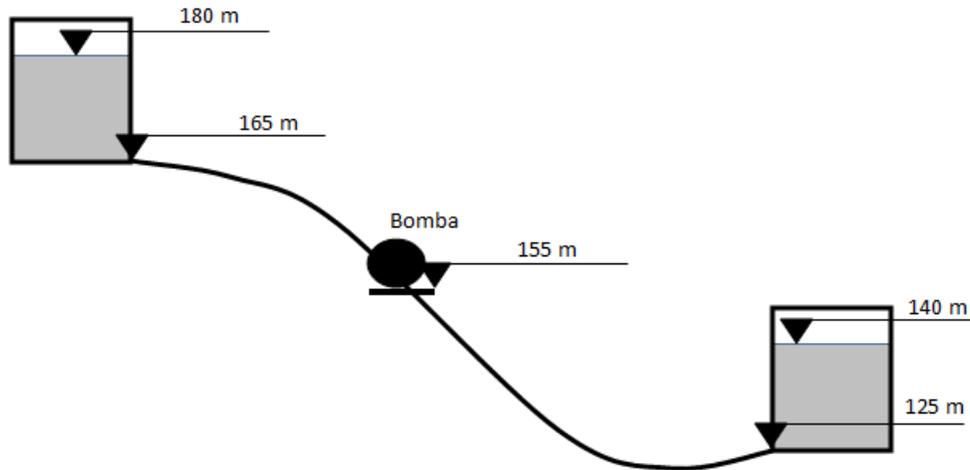


Figura - Enquadramento Granulométrico de Agregados.

a) Descreva, resumidamente, os seguintes ensaios de caracterização de agregados, ligantes asfálticos e de avaliação do comportamento mecânico de misturas asfálticas:

- 1) agregados: granulometria por peneiramento, impacto Treton e durabilidade;
- 2) ligantes: penetração e estufa de filme fino rotativo (RTFOT);
- 3) misturas: módulo resiliente e fadiga, ambos por compressão diametral.

b) O gráfico da figura acima apresenta duas curvas (curva 1 e curva 2) granulométricas de distribuição de agregados para composição de mistura asfáltica tipo concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ), incluindo os limites inferior e superior da faixa "C" da norma DNIT. Explique a principal consequência, em termos de comportamento físico e mecânico, para o concreto asfáltico produzido com a curva 1 e com a curva 2.



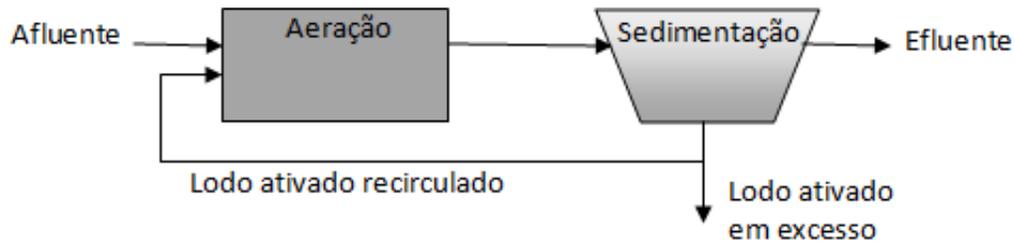
O sistema de adução entre os reservatórios da figura acima é composto por uma tubulação, que possui fator de atrito f igual a 0,020. Ela desce com inclinação constante e possui 0,50 m de diâmetro e 6,4 km de comprimento. A população a ser abastecida cresceu e a vazão através da adutora funcionando só por gravidade já não é satisfatória. Assim, com o objetivo de se aumentar a vazão, instalou-se uma bomba, com 80% de rendimento, na cota 155 m de tal forma que a vazão final recalçada seja de $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$.

Com base nos dados acima, determine:

- a) a vazão original do sistema por gravidade, isto é, sem bombeamento;
- b) a potência necessária à bomba para recalcar a vazão de $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dados:

- Fórmula Universal: $\Delta h = f(L/D)(0,5V^2/g)$, onde: Δh = perda de carga (m), f = coeficiente de atrito (adimensional), L = comprimento da canalização (m), V = velocidade média do escoamento (m/s), D = diâmetro da canalização (m) e g = aceleração da gravidade (10 m/s^2);
- Potência de máquina hidráulica que retira energia do sistema: $P = \gamma \cdot Q \cdot \Delta h \cdot \eta$, onde P é a potência da máquina (kW), o peso específico da água γ é igual a 10 kN/m^3 , Δh é a carga manométrica da máquina (m), η é o rendimento da máquina e Q é a vazão (m^3/s);
- Potência de máquina hidráulica que fornece energia ao sistema: $P = (\gamma \cdot Q \cdot \Delta h) / \eta$, onde P é a potência da máquina (kW), o peso específico da água γ é igual a 10 kN/m^3 , Δh é a carga manométrica da máquina (m), η é o rendimento da máquina e Q é a vazão (m^3/s).

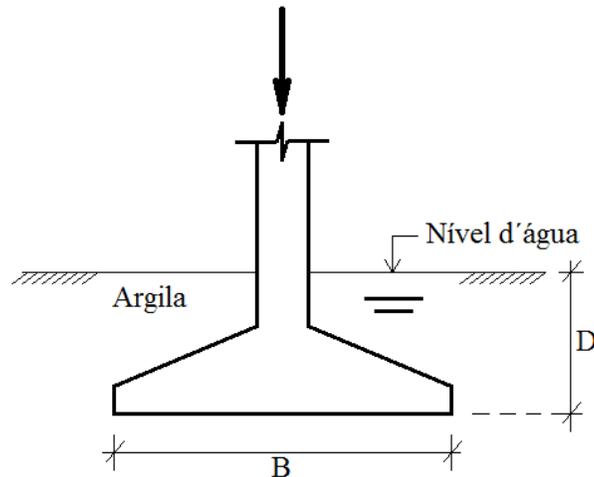


O sistema de lodos ativados convencional é muito usado para o tratamento de esgotos. No tanque de aeração deste processo, o esgoto afluente e o lodo ativado são misturados, agitados e aerados. Devido à recirculação dos sólidos, incluindo as bactérias sedimentadas no fundo do decantador secundário, consegue-se uma alta concentração de biomassa, que produz uma boa eficiência de tratamento através do sistema.

Sabe-se que nessa estação:

- a vazão afluente é de $50.000 \text{ m}^3/\text{dia}$, a uma concentração de sólidos suspensos de 60 mg/L ;
- o lodo ativado em excesso é retirado a uma vazão de $8.000 \text{ m}^3/\text{dia}$, a uma concentração de sólidos suspensos de 10.000 mg/L ;
- a concentração efluente é de 25 mg/L .

Determine a taxa de sólidos produzidos no sistema ou o rendimento de lodos ativados, em kg/dia .



A figura acima mostra uma sapata executada a 2 m de profundidade sobre um depósito de argila rija, cujo peso específico natural é 17 kN/m^3 . Considerando que o nível d'água está na superfície do terreno e que o Fator de Segurança de projeto é 3 e utilizando as equações de Terzaghi, determine:

- a tensão admissível de uma sapata corrida de base B, considerando que a ruptura é não drenada (resistência não drenada da argila = 40 kPa);
- a tensão admissível de uma sapata circular, admitindo-se que o raio B da sapata é 2,5 m e que a ruptura seja drenada. Considere os seguintes parâmetros da argila para a condição drenada: $\tau = 15 + \sigma \text{ tg}15^\circ$ (kPa).

Dados:

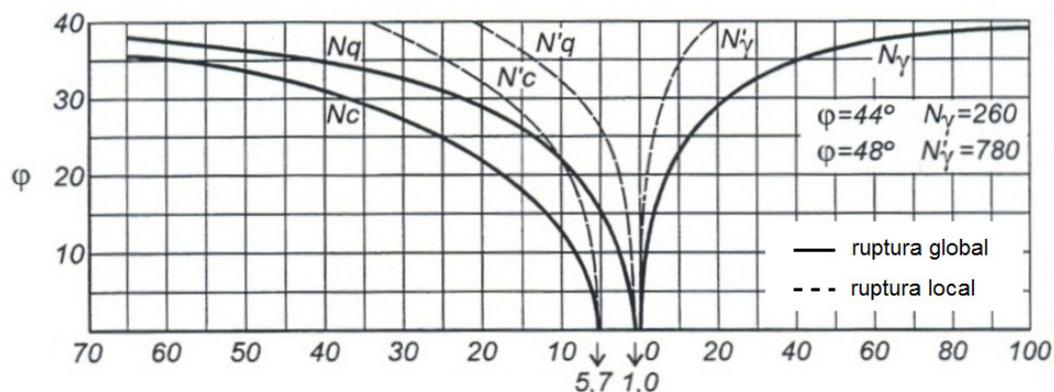
- Equação para capacidade de carga de uma sapata corrida por Terzaghi, para ruptura geral:

$$q_{ult} = Q_{ult}/B = c N_c + \gamma D N_q + 0,5 \gamma B N_\gamma$$

- Equação para capacidade de carga de uma sapata circular por Terzaghi, para ruptura geral:

$$q_{ult} = Q_{ult}/(\pi B^2/4) = 1,3 c N_c + \gamma D N_q + 0,3 \gamma B N_\gamma$$

- Fatores de capacidade de carga em função do ângulo de atrito do solo:



9ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

Uma curva vertical de igual tangência deverá ser construída entre os greides -2,5% (inicial) e +1,5% (final). O Ponto de Intersecção Vertical está localizado na Estaca 10 + 0,00 em uma cota de 400,00 m. Devido a um cruzamento de uma rua com a rodovia, a elevação da rodovia na estaca 09 + 71,00 deve ser 401,50 m. Determine o comprimento aproximado da curva para atender às condições de cruzamento, a elevação do Ponto de Curva Vertical (PCV), a elevação do Ponto de Tangência Vertical (PTV), bem como o posicionamento do PCV e do PTV.

10ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

Um projeto de reforma tem suas atividades relacionadas na tabela a seguir, associadas a suas precedências e tempos estimados nas situações otimista, pessimista e mais provável de ocorrer.

Atividade	Precedência	Duração (em dias)		
		Otimista	Provável	Pessimista
A	-	1	3	4
B	-	2	3	5
C	A	2	3	4
D	B	3	4	5
E	C	2	4	6
F	C	1	2	7
G	D, F	3	5	11
H	F, G	1	2	3
I	G, H	4	8	10
J	I	2	3	4
K	I	4	6	7
L	J, K	1	2	3

Com base na tabela:

- Esboce o diagrama de setas do projeto;
- Elabore o diagrama de blocos do projeto;
- Determine o caminho crítico do projeto;
- Determine a duração esperada do projeto;
- Determine o intervalo de tempo em que o projeto apresenta cerca de 95% de probabilidade de ser concluído.

Para o Diagrama de Blocos, usar:

Atividade	Duração
IMC	TMC
IMT	TMT
FT	

Onde:

IMC: Início mais cedo;

IMT: Início mais tarde;

TMC: Término mais cedo;

TMT: Término mais tarde;

FT: Folga total